

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-77507
(P2003-77507A)

(43)公開日 平成15年3月14日(2003.3.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	P 5 H 0 2 7
8/00		8/00	A
			Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2001-261551(P2001-261551)
(22)出願日 平成13年8月30日(2001.8.30)

(71)出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(72)発明者 進藤 浩二
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 田島 収
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(74)代理人 100062225
弁理士 秋元 輝雄

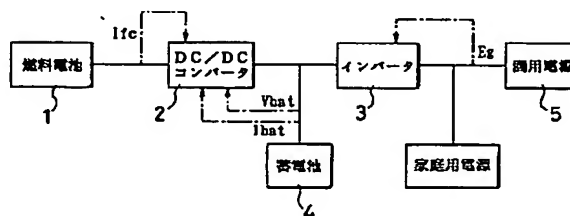
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料電池発電システム

(57)【要約】

【課題】 燃料電池発電システムにおいて、系統連系運転の場合に商用電源側への出力を制御すると共に、家庭内消費電力が大きく変化した時に即座に追従できるようにする。

【解決手段】 燃料電池発電システム内のDC/DCコンバータ2と系統連系インバータ3との間に蓄電池4を接続する。インバータ3は商用電源5側の系統電力 E_g を検出し、商用電源5側への出力電力がゼロになるように制御する。DC/DCコンバータは燃料電池1の出力電流 I_{fc} と、蓄電池4の充放電電流 I_{bat} とを検出し、燃料電池1の追従可能な範囲で且つ適正な充電電圧範囲で蓄電池4への充放電制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】燃料電池と、燃料電池の出力を制御する DC/DC コンバータと、この DC/DC コンバータの出力を交流に変換し商用電源と系統連系するインバータとから構成される燃料電池発電システムにおいて、前記 DC/DC コンバータとインバータとの間に蓄電池を接続したことを特徴とするハイブリッド式の燃料電池発電システム。

【請求項 2】前記 DC/DC コンバータが燃料電池出力電流と、前記蓄電池の充放電電流とを検出し、前記燃料電池が負荷追従できる範囲で前記蓄電池の充電量が所定値になるよう燃料電池出力電流を制御し、前記インバータが系統電力を検出し、この系統電力が所定値になるよう制御する請求項 1 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 3】前記系統電力の制御において、この系統電力がゼロになるよう制御する請求項 2 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 4】前記系統電力の制御において、商用電源からの受電を負方向とした時この系統電力がゼロ以下になるよう制御する請求項 2 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 5】前記蓄電池の充電量制御を適正な充電電圧範囲で行う請求項 1 乃至 4 いずれか記載の燃料電池発電システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池の出力を制御する DC/DC コンバータと、この DC/DC コンバータの出力を交流に変換し商用電源と系統連系するインバータとを備えた燃料電池発電システムに関する。

【0002】

【従来の技術】図 2 に示すように、燃料電池発電システム S は、通常都市ガス等の原燃料を改質装置 A により水素を主体とした燃料ガス（改質ガス）に改質し、この燃料ガスを燃料電池 B の燃料極に供給すると共に、空気極には外部から取り込んだ空気を供給し、電解質膜を介して電気化学反応を生じさせることにより発電し、同時に水を生成するものである。

【0003】燃料電池 B での電気化学反応は次の通りである。

燃料極： $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

空気極： $4H^+ + O_2 + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

全体： $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

【0004】燃料電池 B で発電されるのは低電圧の直流であるため、これを DC/DC コンバータ C で高電圧に変換し、更にインバータ D によって直流を交流に変換し、家庭用電源として使用される。通常はインバータ D と商用電源 E とを系統連系し、商用電源 E 側から家庭用電源の不足分を補うと共に、燃料電池 B の余剰電力はインバータ D を介して商用電源 E 側に買い取ってもらうことが行われている。尚、燃料電池発電システム S と貯湯

タンク F とを接続し、燃料電池発電システム S 側で発生する排熱を回収して家庭用給湯源として有効利用することも行われている。つまり、コジェネレーションシステム（熱電併給）が構成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の燃料電池発電システム S において、燃料電池 B を主として家庭用電源に使用して系統連系運転を行なった場合、電力会社の買電価格が低ければ商用電源 E 側へ出力（逆潮流）しても、燃料電池 B の原燃料費の方が高値となって割に合わない事態が生じる。その場合には、燃料電池 B の発電量を減らして商用電源 E 側へ出力しないように制御すれば良いけれども、急激な発電量の低下に応じた改質装置 A の原燃料調節は反応温度が不安定となり、改質ガス組成も不安定となり安定した発電が困難となる。逆に家庭内消費電力が急に増大したような場合には、燃料電池 B の発電量を急に増やすことはできない。燃料電池発電システム S 内の改質装置 A が、発電出力の増加に対して即座に追従できないからである。この場合、商用電源 E からの受電が増加し、エネルギーコストの上昇となる。

【0006】本発明は、このような従来の事態を解消するためになされ、系統連系運転の場合に商用電源 E 側の買電価格が低い時には商用電源側への出力を停止すると共に、家庭内消費電力が大きく変化した時には即座に追従できるようにした燃料電池発電システムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための具体的手段として、本発明は、燃料電池と、燃料電池の出力を制御する DC/DC コンバータと、この DC/DC コンバータの出力を交流に変換し商用電源と系統連系するインバータとから構成されるハイブリッド式の燃料電池発電システムにおいて、前記 DC/DC コンバータとインバータとの間に蓄電池を接続したことを特徴とする燃料電池発電システムを要旨とする。又、この燃料電池発電システムにおいて、（1）前記 DC/DC コンバータが燃料電池出力電流と、前記蓄電池の充放電電流とを検出し、前記燃料電池が負荷追従できる範囲で前記蓄電池の充電量が所定値になるよう燃料電池出力電流を制御し、前記インバータが系統電力を検出し、この系統電力が所定値になるよう制御すること、（2）前記系統電力の制御において、商用電源からの受電を負方向とした時この系統電力がゼロになるよう制御すること、（3）前記系統電力の制御において、この系統電力がゼロ以下になるよう制御すること、（4）前記蓄電池の充電量制御を適正な充電電圧範囲で行うこと、を特徴とするものである。

【0008】本発明では、燃料電池発電システムにおける前記 DC/DC コンバータとインバータとの間に蓄電池を接続したので、家庭内消費電力が少ない時には燃料

電池からの余剰電力を蓄電池に充電することができ、且つ家庭内消費電力が急に増大して燃料電池の発電出力が足りない時には蓄電池からの放電により即座に補足することができる。家庭内消費電力に追従した運転を行うために、系統電力を検出し商用電源側への出力電流がゼロになるように瞬時に制御することができる。これにより、家庭内消費電力量に対応した発電出力状態で商用電源側へ逆潮流しない運転が可能となり、原燃料費を最小に抑えることができる。又、系統電力をゼロ以下に制御することにより、同じく商用電源側へ逆潮流しない運転が可能となり、原燃料費を低減することができる。更に、蓄電池で定められた適正な充電電圧範囲で充電量を制御することにより、蓄電池の劣化を抑えることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る燃料電池発電システムの実施形態を添付図面により説明する。図1において、1は燃料電池、2は燃料電池1から出力される直流の電圧(30~75V)を高電圧(160~210V)に変換するDC/DCコンバータ、3はDC/DCコンバータからの高電圧直流を家庭用交流に変換する系統連系インバータ、4はDC/DCコンバータ2とインバータ4との間に接続した蓄電池(約180V)である。

【0010】この燃料電池発電システムにおいては、家庭内消費電力に追従した発電出力制御ができるようにする。このため、前記インバータ3は商用電源5側の系統電力 E_g を検出し、商用電源5側への出力電力がゼロとなるようにインバータ3を瞬時に制御する。

【0011】燃料電池1の発電出力が家庭内消費電力より多い場合は、余剰の発電出力を前記蓄電池4に充電し、家庭内消費電力が急に増大して燃料電池1の発電出力では不足するような場合は、蓄電池4から放電させることで不足分を補う。それでも足りない場合は、一時的に前記インバータ3の系統出力電力をゼロ以下に制御することで商用電源5から電力を補給する。

【0012】蓄電池4への充放電は前記DC/DCコンバータ2により制御される。即ち、DC/DCコンバータ2は、燃料電池出力電流 I_{fc} 及び蓄電池充放電電流 I_{bat} を検出し、燃料電池1の負荷追従可能な範囲(燃料電池出力電流減少時の設定変化幅: ΔI_{sd} 、燃料電池出力電流増加時の設定変化幅: ΔI_{su})で充電電流が規定値(蓄電池充電電流設定値: I_{sbat})になるように燃料電池出力電流 I_{fc} の設定値(燃料電池出力電流設定値: I_{sfc})を制御し、その設定値に対して蓄電池4の充電電圧範囲で且つ前記インバータ3の動作可能入力電圧範囲(蓄電池電圧設定下限: V_{min} ~蓄電池電圧設定上限: V_{max})で出力電圧を瞬時に可変することにより燃料電池出力電流 I_{fc} を制御する。

【0013】このようにして、家庭内消費電力量に追従した運転時に、余剰又は不足となる燃料電池1の発電出力は、蓄電池4の充放電によって即座に解決することができる。即ち、家庭内消費電力が少ない時は、燃料電池1の発電出力が余るので蓄電池4に充電し、家庭内消費電力が多くて不足するような時は、蓄電池4から放電して補足することができる。充電の際には、前記のように蓄電池4で定められた適正な充電電圧範囲で充電電流を制御するので蓄電池4の劣化を抑えることができる。

10 【0014】図3は燃料電池出力電流設定の制御シーケンス図であり、第1ステップS1で蓄電池充放電電流 I_{bat} と蓄電池充電電流設定値 I_{sbat} とを比較し、 $I_{bat} > I_{sbat}$ の場合は、第2ステップS2で蓄電池電圧 V_{bat} と蓄電池電圧設定下限 V_{min} とを比較し、 $V_{bat} > V_{min}$ であるならば、第3ステップS3で燃料電池出力電流設定値 I_{sfc} と燃料電池出力電流設定下限 I_{min} とを比較し、 $I_{sfc} > I_{min}$ である時は、燃料電池出力電流設定値 I_{sfc} から燃料電池出力電流減少時の設定変化幅 ΔI_{sd} を引いた値($I_{sfc} - \Delta I_{sd}$)を燃料電池出力電流設定値 I_{sfc} と定める。

20 【0015】前記第1ステップS1でNOの場合には、第4ステップS4に移り、次いで第5ステップS5で蓄電池電圧 V_{bat} と蓄電池電圧設定上限 V_{max} とを比較し、 $V_{bat} < V_{max}$ であるならば、第6ステップS6で燃料電池出力電流設定値 I_{sfc} と燃料電池出力電流設定上限 I_{max} とを比較し、 $I_{sfc} < I_{max}$ である時は、燃料電池出力電流設定値 I_{sfc} に燃料電池出力電流増加時の設定変化幅 ΔI_{su} を加えた値($I_{sfc} + \Delta I_{su}$)を燃料電池出力電流設定値 I_{sfc} と定める。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、燃料電池発電システムにおいて、DC/DCコンバータとインバータとの間に蓄電池を設け、この蓄電池を充放電させることで家庭内消費電力に見合った運転ができるようにしたので、商用電源との系統連系運転の場合に、買電価格の低い時には商用電源側への出力をゼロ(又はゼロ以下)に制御することにより燃料電池の原燃料費を最小に抑えることができ、又家庭内消費電力が大きく変化した場合は蓄電池の放電により即座に追従できる等の優れた効果を奏する。更に、蓄電池の充放電は適正な電圧範囲で行われるように制御することで、蓄電池の劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃料電池発電システムの実施形態を示す概略ブロック図

【図2】従来の燃料電池発電システムを示す説明図

【図3】燃料電池出力電流設定の制御シーケンス図

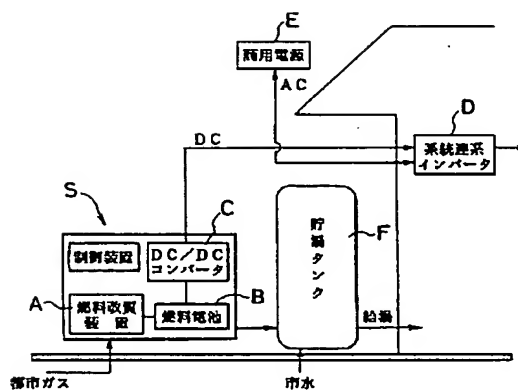
50 【符号の説明】

- * 4…蓄電池
5…商用電源

【图 1】



【図 3】



(72)発明者 田島 一弘
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 山本 聡史
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5H027 AA02 DD01 DD03 KK51 KK56

MM26